



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA
SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

APLICACIÓN DE LAS GRÁFICAS DE CONTROL DE MEDIAS Y RANGOS
EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL QUESO FRESCO

ORTEGA JAMA GISSELLA FABIOLA

MACHALA
2017



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA
SALUD

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

APLICACIÓN DE LAS GRÁFICAS DE CONTROL DE MEDIAS Y
RANGOS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL
QUESO FRESCO

ORTEGA JAMA GISSELLA FABIOLA

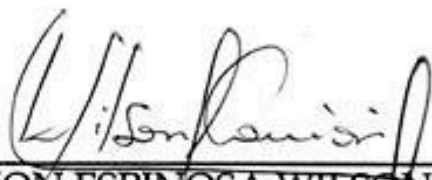
MACHALA
2017

Nota de aceptación:

Quienes suscriben AYALA ARMIJOS JOSE HUMBERTO, CARRION ESPINOSA WILSON EMMANUEL y BRAVO BRAVO VERONICA PATRICIA, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado APLICACIÓN DE LAS GRÁFICAS DE CONTROL DE MEDIAS Y RANGOS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL QUESO FRESCO, hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



AYALA ARMIJOS JOSE HUMBERTO
0704018803
ESPECIALISTA 1



CARRION ESPINOSA WILSON EMMANUEL
0704725688
ESPECIALISTA 2



BRAVO BRAVO VERONICA PATRICIA
0703690123
ESPECIALISTA 3



SIGUENZA TOLEDO JOAQUIN DARWIN
0703447854
ESPECIALISTA SUPLENTE

Urkund Analysis Result

Analysed Document: ORTEGA JAMA GISSELLA FABIOLA.docx (D25074188)
Submitted: 2017-01-18 07:19:00
Submitted By: gissella03031993@gmail.com
Significance: 3 %

Sources included in the report:

caso practico final.pdf (D25070843)
INFORME DE PRÁCTICAS DE ALIMENTOS.pdf (D10427246)

Instances where selected sources appear:

2

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, ORTEGA JAMA GISSELLA FABIOLA, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado APLICACIÓN DE LAS GRÁFICAS DE CONTROL DE MEDIAS Y RANGOS EN EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL QUESO FRESCO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que él asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 03 de febrero de 2017



ORTEGA JAMA GISSELLA FABIOLA
0704457225

DEDICATORIA

Deseo dedicar este trabajo principal y primordialmente a Dios porque él es el responsable de mantenerme con vida, guiarme, protegerme e iluminarme en todo este largo camino que he llevado de estudio y ahora culminando parte de ella, a todas aquellas personas que creyeron en mí, es increíble la satisfacción que obtenemos al saber que podemos alcanzar nuestras metas mediante dedicación, esfuerzo y determinación, a mis queridos educadores que nunca dijeron no, siempre extendiéndome la mano a cualquier inquietud, agradecida de corazón por asesorarme en tan arduo trabajo y expreso mi gratitud hacia ustedes deseándoles muchos más éxitos en todas su trayectoria profesional. A mis padres cuan valiosos son, por sus increíbles valores enseñados, por su necesaria atención puesta en mí, como no amarlos mis guías, mis pilares, mi prioridad.

Gissella Fabiola Ortega Jama

AGRADECIMIENTO

Agradeciendo a Dios por bendecirme y llegar hasta donde he llegado, sin la ayuda de él no estuviera logrando el sueño tan anhelado. La Universidad Técnica de Machala ha logrado ser mi segundo hogar en esta etapa de preparación profesional, me dio la oportunidad de estudiar y ser el orgullo de muchos. Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que con mucho ánimo me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Gissella Fabiola Ortega Jama

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|-----|
| DEDICATORIA..... | i |
| AGRADECIMIENTO | ii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS | iii |
| ÍNDICE DE CUADROS | iv |
| ÍNDICE DE FIGURAS | iv |
| ÍNDICE DE ANEXOS | iv |
| RESUMEN | v |
| ABSTRACT | vi |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| Objetivo general: | 1 |
| Objetivos específicos:..... | 2 |
| DESARROLLO..... | 3 |
| 1. Generalidades..... | 3 |
| 2. Conceptos..... | 3 |
| 2.1 Gráficas de control..... | 3 |
| 2.2 Media..... | 4 |
| 2.3 Rango..... | 4 |
| 2.4 Queso..... | 4 |
| 2.5 Queso fresco..... | 4 |
| 2.6 Peso bruto | 4 |
| 2.7 Peso neto..... | 4 |
| 3. Control de la calidad | 4 |
| 4. Control estadístico de procesos | 5 |
| 5. Herramientas de control de calidad..... | 6 |
| 5.1 Graficas de control..... | 6 |
| 5.2 Diagramas causa- efecto..... | 6 |
| 5.3 Diagramas de flujo..... | 7 |
| 5.4 Diagrama de Pareto..... | 7 |
| 5.5 Hoja de control o registro..... | 7 |
| 5.6 Histogramas..... | 7 |
| 5.7 Diagramas de dispersión..... | 7 |
| 6. Graficas de control de medias y rangos | 7 |
| 6.1 Gráfica \bar{x} :..... | 7 |
| 6.2 Gráfica R: | 8 |

| | |
|----------------------------|----|
| 7. Ley del consumidor..... | 8 |
| 8. METODOLOGÍA | 8 |
| CONCLUSIONES..... | 13 |
| BIBLIOGRAFÍA | 14 |
| ANEXOS | 16 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|---|
| Cuadro 1. Codificación de los quesos frescos..... | 9 |
| Cuadro 2. Método gravimétrico en las 15 muestras de quesos frescos..... | 9 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1. Gráfico de control de media de los pesos de 15 muestras de queso fresco.... | 10 |
| Figura 2. Gráfica de control de rangos de los pesos de 14 muestras de queso fresco ... | 11 |
| Figura 3. Porcentajes faltantes al valor declarado (500gr) de las 15 muestras de queso fresco analizadas..... | 12 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Muestras de queso fresco (500 gr) | 16 |
| Anexo 2. Aplicación del método gravimétrico en cada marca de quesos, determinando peso neto y peso bruto | 16 |
| Anexo 3. Extracción y pesado del suero | 16 |
| Anexo 4. Colocar el peso neto del queso en fundas de cierre hermético. | 17 |
| Anexo 5. Toma de datos respectivos..... | 17 |

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue determinar la cantidad de producto existente en los quesos frescos que ofertan en las muestras de 500 gramos, para ello se empleara la herramienta estadística de control de calidad, denominada gráficas de control de medias y rangos. En la industria alimentaria es utilizada como técnica de diagnósticos para supervisar procesos productivos e identificar inestabilidad e incapacidad. Para aplicar el control de calidad con respecto al peso del producto, se analizaron 15 muestras de quesos frescos, de diferentes marcas comerciales, utilizando el método gravimétrico se determinó el peso bruto y el peso neto, para cuantificar la cantidad real del producto que contiene dicha presentación y basándonos en la ley del consumidor, se estableció el porcentaje de producto faltante de acuerdo a lo que declara en la etiqueta. Se determinó que en 14 muestras existen un deficiencia en lo que respecta a la cantidad declarada de producto y solo 1 muestra cumple con lo que se declara en la etiqueta y en el análisis de rango se determinó que la muestra 2 es la que tiene mayor porcentaje 20% se deficiencia. En conclusión 14 de las 15 muestras analizadas presentan un porcentaje faltante de producto que va desde 20,26 a 2,71%.

Palabras claves: Gráficas de control, queso fresco, medias, rangos, método gravimétrico.

ABSTRACT

The objective of the present investigation was to determine the quantity of product existing in the fresh cheeses that offer in the samples of 500 grams, for it will be used the statistical tool of quality control, denominated graphs of control of means and ranges. In the food industry it is used as a diagnostic technique to monitor productive processes and identify instability and disability. In order to apply the quality control to the product weight, 15 samples of fresh cheeses of different commercial brands were analyzed using the gravimetric method, the gross weight and the net weight were determined to quantify the actual quantity of the product containing said product Presentation and based on consumer law, the percentage of missing product was established according to what is stated on the label. It was determined that in 14 samples there is a deficiency with respect to the declared quantity of product and only 1 sample complies with what is stated on the label and in the rank analysis it was determined that sample 2 is the one with the highest percentage 20% if deficiency. In conclusion, 14 of the 15 analyzed samples present a missing product percentage ranging from 20.26 to 2.71%.

Key words: Control charts, fresh cheese, stockings, ranges, gravimetric method

INTRODUCCIÓN

La calidad es una cualidad que todos los servicios deberían tener presentes para mejorar en su crecimiento productivo y mantengan durabilidad, abordando funciones que mediante reglas y normas establezcan una satisffecha tranquilidad en sus clientes.

Las normas ISO tienen gran influencia en la mejora de la calidad, tienen como finalidad lograr obtener productos y servicios de la más alta categoría, acompañados de costos reducidos, dejando al cliente satisfecho y lleno de muchas expectativas.

“La estadística es un componente fundamental en el mejoramiento de la calidad, y sus técnicas pueden emplearse para describir, comprender y controlar la variabilidad que se presenta entre objetos, aún si se han producido presumiblemente bajo las mismas condiciones” (Orlandoni, 2012).

Habitualmente las empresas tienen la necesidad de colocar sistemas efectivos para el control de la calidad y así poder evitar muchas pérdidas que perjudicarían sus intereses y la de los consumidores. En todo proceso industrial aparecerá cierta variabilidad de la calidad, esto es debida a causas comunes (aleatoria) o especiales (atribuible, asignable) (Llangarí, 2014).

Mediante el uso de programas estadísticos se determinara si se está cumpliendo con los parámetros de calidad ofertados por las empresas productoras de queso fresco, enfocándonos en los expendidos en los supermercados.

El queso es uno de los alimentos más producido y consumido, “es un alimento rico en proteínas, las cuales están agrupadas principalmente en caseínas y proteínas del suero” (Reyes , González, Hernández, & Vallejo, 2016).

Para el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general:

- Aplicar graficas de control de media y rango en el aseguramiento de la calidad del queso fresco.

Objetivos específicos:

- Determinar mediante método gravimétrico el peso neto y peso bruto en 15 muestras de queso fresco de 500 gramos como presentación.
- Aplicar las gráficas de control de medias y rangos en los datos obtenidos.
- Analizar estadísticamente los resultados obtenidos, comparados en lo declarado en la etiqueta de las 15 muestras comerciales de queso fresco.

DESARROLLO

1. Generalidades

La calidad es el término que se usa para describir al conjunto de características que tiene algún producto, bien o servicio con la finalidad de satisfacer al cliente. Ruiz, Ayala, Alomo & Acero (2015) refiriéndose a la gestión de calidad como disciplina en los 80, cuando fue el desarrollo de empresas manufactureras (...) pero también resalta que otros autores indican que empezó a finales del siglo XIX, en la era de la industrialización. Los sistemas, las metodologías y las herramientas de gestión de la calidad se han convertido en un elemento fundamental en las organizaciones manufactureras y de servicio para mantener sus ventajas competitivas.

El control estadístico de la calidad, fue concebido en el año de 1923, Walter A. Shewart publica el libro “Economic Control of Quality of Manufactured Products” en 1931, este autor habla de la medición de la calidad de manera cuantitativa y la razona hacia el producto, manufactura y cliente.

Para llevar a cabo el manejo del sistema de gestión de calidad, se presentan varias herramientas, de entre las cuales tenemos: diagrama de causa-efecto, diagrama de flujo, diagrama de Pareto, hojas de control o registro, histogramas, diagrama de dispersión y los gráficos de control.

Pese a la diversificación de herramientas, en el presente trabajo desarrollado se utilizan las gráficas de control, por su funcionabilidad, en donde se anotan los valores o datos de las características de calidad a medir, de manera sucesiva, estos valores o datos, se registran en el lapso en el que se lleva a cabo la fabricación o prestación de servicio.

2. Conceptos

2.1 Gráficas de control

Es la representación gráfica de valores con límites de variación permisibles, que determinan el control de algún proceso (Choto & Peña, 2013). Las gráficas de control “es una representación gráfica en los ejes cartesianos, donde en el eje horizontal se indica el número de la muestra o el tiempo en que se obtiene, y en el eje vertical se indican los valores observados en las muestras” (López & López, 2014).

2.2 Media.

Las cartas de control X y R se usan ampliamente para monitorear la media y la variabilidad. El control del promedio del proceso, o nivel de calidad medio, suele hacerse con la gráfica de control para medias, o gráfica X.

2.3 Rango

Llamamos así al íterin que existe entre valores, sean estos el máximo y el mínimo. Da la facultad de idear la dispersión de los datos en medición. La dispersión de los mismos será directamente proporcional al rango, es decir, cuanto mayor sea el rango, mayor será la dispersión de los datos.

2.4 Queso.

Según la NTE INEN 1528 (2012): “se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y extra duro, madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la de la leche” (p.1).

2.5 Queso fresco.

Según la NTE INEN 1528 (2012): “es el queso no madurado, ni escaldado, moldeado, de textura relativamente firme, levemente granular, preparado con leche entera, semidescremada, coagulada con enzimas y/o ácidos orgánicos, generalmente sin cultivos lácticos. También se designa como queso blanco” (p.1).

2.6 Peso bruto.

El peso bruto es el que se determina por método gravimétrico mediante la suma del peso total del envase y del contenido del mismo.

2.7 Peso neto.

Este es el peso del contenido de un envase, es decir, masa o volumen, sin empaques ni envolturas.

3. Control de la calidad

El nuevo enfoque de control de calidad nació a raíz de la capacidad de producción creada en las empresas y cada vez más la dificultad iba aumentando, y los gastos resultaban menos beneficiosos, es ahí donde optan en la utilización de las técnicas estadísticas de

muestreo del pionero W. Shewart quien desarrollo en el año 1924 el control estadístico para controlar y mantener sus procesos en áreas y rangos planificados, con el fin de poder llegar a cumplir los objetivos fijados.

Se alega que el control de calidad es usada para eludir y perfeccionar cualquiera que fuera el evento indeseable o evento que no sea esperado en el procesamiento o ejecución de un bien o servicio (Lobo, 2012).

La calidad de un sistema o de un producto está muy influenciada por la calidad del proceso empleado para desarrollarlo y para mantenerlo. (Jiménez, Rodríguez, Gerdys, & Arévalo, 2012).

Por consiguiente, el aseguramiento de la calidad es una expresión genérica que se utiliza para describir un conjunto de mecanismos que apuntan al control, la garantía y la promoción de la calidad; estos mecanismos funcionan en una amplia diversidad de contextos productivos y de organizaciones, incluyendo a la educación superior o terciaria (Pedraja & Rodríguez, 2015).

La familia de las normas ISO 9000 fueron establecidas, en su primera versión, en 1987, y fueron revisadas en 1994 y en 2000. A nivel mundial esta normativa se expandió en una primera etapa por los países de la Unión Europea, tomando mucha importancia en el Reino Unido, no en vano dicho estándar tuvo su origen en las normas BS 5750 que el organismo de estandarización del Reino Unido, British Standards Institution (BSI), desarrolló en 1979 (Rodríguez, 2012).

4. Control estadístico de procesos

El uso de las gráficas de control para el aseguramiento de la calidad, y el control estadístico de proceso (CEP), facilita en tiempo y espacio la determinación de resultados. “Además de obtener productos con mejor calidad, la utilización de CEP genera costos menores y eso disminuye principalmente en función de dos razones: la inspección por muestreo y la reducción de rechazo” (Hernández & Da Silva, 2016).

Este control, usado para la búsqueda continua del perfeccionamiento de los procesos en los cuales es aplicado, busca que los mismos no lleguen a tener cualidades defectuosas, indeseables o anormales ya sea un bien o servicio.

Técnica estadística ampliamente usada para asegurar que los procesos incrementen su calidad. Todos los procesos están sujetos a un cierto grado de variabilidad” (Hernández & Da Silva, 2016).

5. Herramientas de control de calidad

5.1 Graficas de control

Los gráficos de control pueden servir como una herramienta de recolección de datos para mostrar cuándo un proceso está sujeto a una variación de causa especial, que crea una condición fuera de control (Lobo, 2012). Así mismo se describe que: “el gráfico de control es la representación gráfica del comportamiento de un proceso anotando sus datos ordenados en el tiempo” (Dionisio , 2014).

Una gráfica de control es un método para evaluar si un proceso se encuentra estadísticamente estable. Esto quiere decir que el proceso se encuentre dentro de los límites de control estadístico (Contreras , Marroquín , & Zertuche, 2012).

Ayudará a monitorear y diagnosticar el desempeño de un proceso en el tiempo, detectando posibles corrimientos de magnitud D en los valores nominales de sus principales parámetros; por ejemplo, en la media o desviación estándar de una variable descriptiva de su desempeño (Quintana , Pisani, & Casal , 2015).

La aplicación y su correcta utilización de estas herramientas ayudaran a las empresas a mantener a un mercado más exigente, de ahí que cada vez son más necesarias dichas herramientas que satisfagan no solo a sus clientes, sino también a sus propios objetivos y expectativas internas (Choto & Peña, 2013).

Las gráficas tienen tres líneas, una superior, otra inferior y la línea central, las dos primeras líneas nombradas, representan una variable estadística con un valor para la sucesión de muestras y la línea central es el valor medio (Flórez, López, & Flórez, 2013). Esta herramienta estadística facilita el monitoreo, basándose en alguna característica de calidad, de algún bien o servicio, ya sea del pasado, presente o predicción al futuro.

5.2 Diagramas causa- efecto

También conocido como esqueleto de pescado, fue creado por Kaoru Ishikawa. En el medio son usados para establecer teorías referentes a una causa, y el efecto que cause en

el mismo, por medio de lluvia de ideas, que investigue las causas que puedan generar problemas y mejorarlas para los efectos que tengan.

5.3 Diagramas de flujo.

Este tipo de diagrama es característico por la secuencia cronológica en la que se refleja etapas u otros eventos en un proceso. Se la expresa por medio de símbolos o formas geométricas de manera continua.

5.4 Diagrama de Pareto.

Usado para clasificar o diferenciar por interés causas de un problema. Es considerado como uno de los más sencillos diagramas.

5.5 Hoja de control o registro.

Las hojas de control o registro, son todo lo que su nombre refleja, sirven para apuntar datos de un resultado en determinado tiempo a medida de que se obtienen para lograr obtener tendencia y dispersión.

5.6 Histogramas.

Enseña la repetitividad de resultados mediante gráficos de los resultados que se obtuvieron de manera continua.

5.7 Diagramas de dispersión.

Herramienta que verifica entre una causa y un efecto la relación existente entre los mismos. Funciona con dos variables relacionadas entre sí.

6. Graficas de control de medias y rangos

6.1 Gráfica \bar{x} :

Las variaciones de datos o medidas se pueden delimitar por medio de gráficas de control. Los límites de control estarán dados por uno superior y uno inferior, si uno de los datos o medidas inciden en el rango de aceptación, que son los límites, se acepta como un proceso aleatorio. Pero si los datos o medidas se encuentran fuera de este rango, se deben hacer medidas correctivas para asegurar la calidad del proceso (Pierdant & Rodríguez, 2009).

6.2 Gráfica R:

Para medir la variabilidad de los procesos se integran las gráficas R, donde se registraran las cantidades de las muestras. En estas gráficas la línea central está ubicada en el valor promedio de los rangos (R); y los límites de control se establecen con base en la distribución muestral de los rangos (R).

7. Ley del consumidor.

Durante mucho tiempo los productos generados en las grandes factorías fueron entregados a los clientes y consumidores finales bajo los más escasos controles frente a su funcionalidad; en realidad dichos controles no estaban orientados al cumplimiento de unos requisitos específicos para los clientes, sino más bien a unas condiciones generales que manifestaba la sociedad respecto a sus necesidades básicas (Flórez, López, & Flórez, 2013).

Esta ley fue creada para evitar que los ciudadanos ecuatorianos sean abusados de cualquier manera de las empresas públicas o privadas de las cuales accedan a un bien o servicio. En esta ley contiene las sanciones y obligaciones que recaen sobre los consumidores y de las empresas. Establece el vínculo entre proveedor y consumidor.

De entre las infracciones a las que se exponen los prestatarios de bienes o servicios esta la publicitaria, donde el proveedor puede manipular la información del bien o servicio que ofrece a su favor con engaños.

De entre las regulaciones más importantes de esta ley sobresalen: garantías, producción y transgénica, rotulado mínimo de alimentos, rotulado mínimo de medicamentos, precio venta al público, entre otras (Congreso Nacional, 2000).

8. METODOLOGÍA

Como caso práctico se realizará tablas de control de medias y rangos, de 15 muestras de quesos frescos industrializados que se expenden en los principales supermercados de la ciudad de Machala. A los mismos que se les realizara un análisis gravimétrico para determinar pesos, tanto el neto como el bruto. La finalidad es determinar cuáles cumplen con los parámetros de calidad y no afectan en la ley del consumidor.

Cuadro 1. Codificación de los quesos frescos

| Marca de queso fresco | Código |
|------------------------------|---------------|
| González | 1 |
| Marcos | 2 |
| La Chonta | 3 |
| Alpen Swiss | 4 |
| Ta Riko | 5 |
| Salinerito | 6 |
| Rey Queso | 7 |
| La Original | 8 |
| Aki | 9 |
| La Finca | 10 |
| El Campirano | 11 |
| Supermáxi | 12 |
| La Ganadería | 13 |
| Nandito | 14 |
| Mi comisariato | 15 |

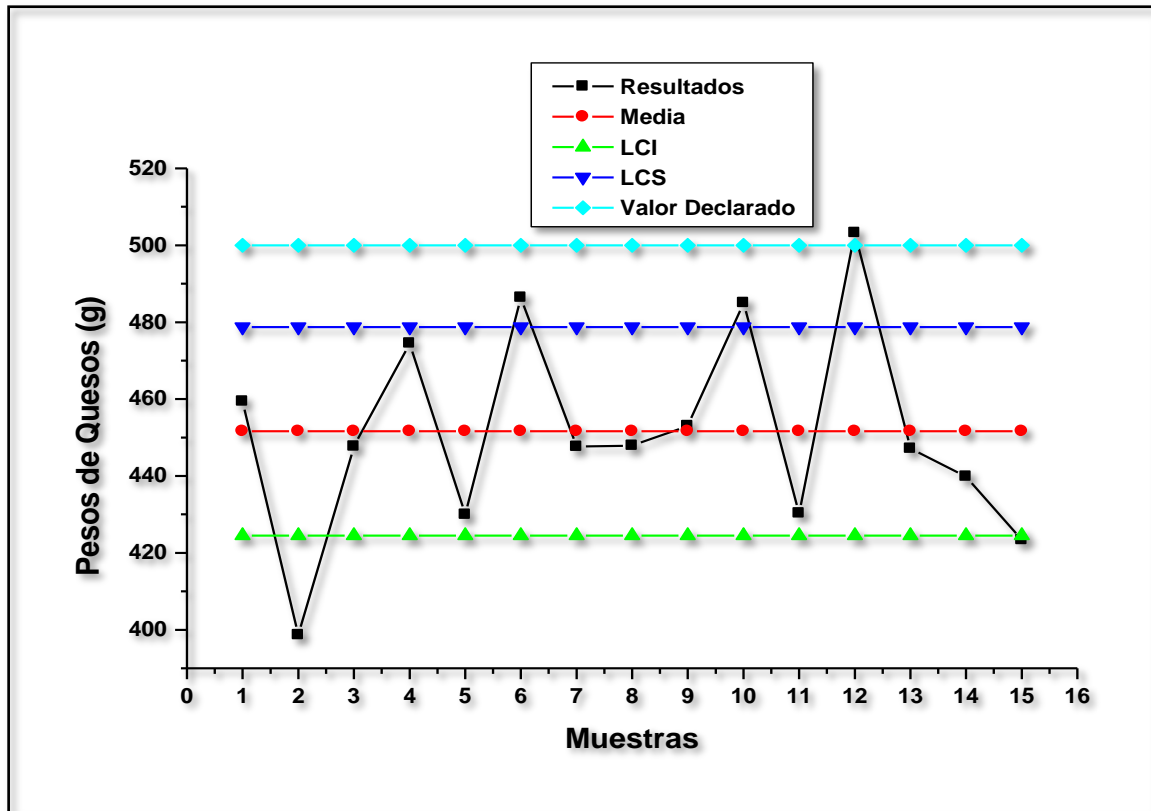
En el Cuadro 1, encontramos la codificación que se planteó para las 15 muestras de quesos que serán previamente analizadas, con el fin de agilizar el proceso y para evitar equivocaciones en el momento de asentar datos.

Cuadro 2. Método gravimétrico en las 15 muestras de quesos frescos

| Código | Peso bruto | Peso suero | Peso funda | Peso suero + funda | Peso Neto + suero |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1 | 540 | 74,37 | 6,2 | 80,57 | 533,80 |
| 2 | 510 | 105,46 | 5,85 | 111,31 | 504,15 |
| 3 | 470 | 15,77 | 6,57 | 22,34 | 463,43 |
| 4 | 530 | 49,39 | 6,09 | 55,48 | 523,91 |
| 5 | 522 | 83,90 | 8,11 | 92,01 | 513,89 |
| 6 | 528 | 34,87 | 6,70 | 41,57 | 521,30 |
| 7 | 528 | 76,01 | 4,4 | 80,41 | 523,60 |
| 8 | 496 | 43,26 | 4,85 | 48,11 | 491,15 |
| 9 | 530 | 70,29 | 6,70 | 76,99 | 523,30 |
| 10 | 524 | 33,24 | 5,73 | 38,97 | 518,27 |
| 11 | 518 | 81,67 | 6,05 | 87,72 | 511,95 |
| 12 | 538 | 29,03 | 5,70 | 34,73 | 532,30 |
| 13 | 514 | 61,60 | 5,28 | 66,88 | 508,72 |
| 14 | 502 | 56,10 | 6 | 62,10 | 496 |
| 15 | 478 | 48,11 | 6,5 | 54,61 | 471,50 |

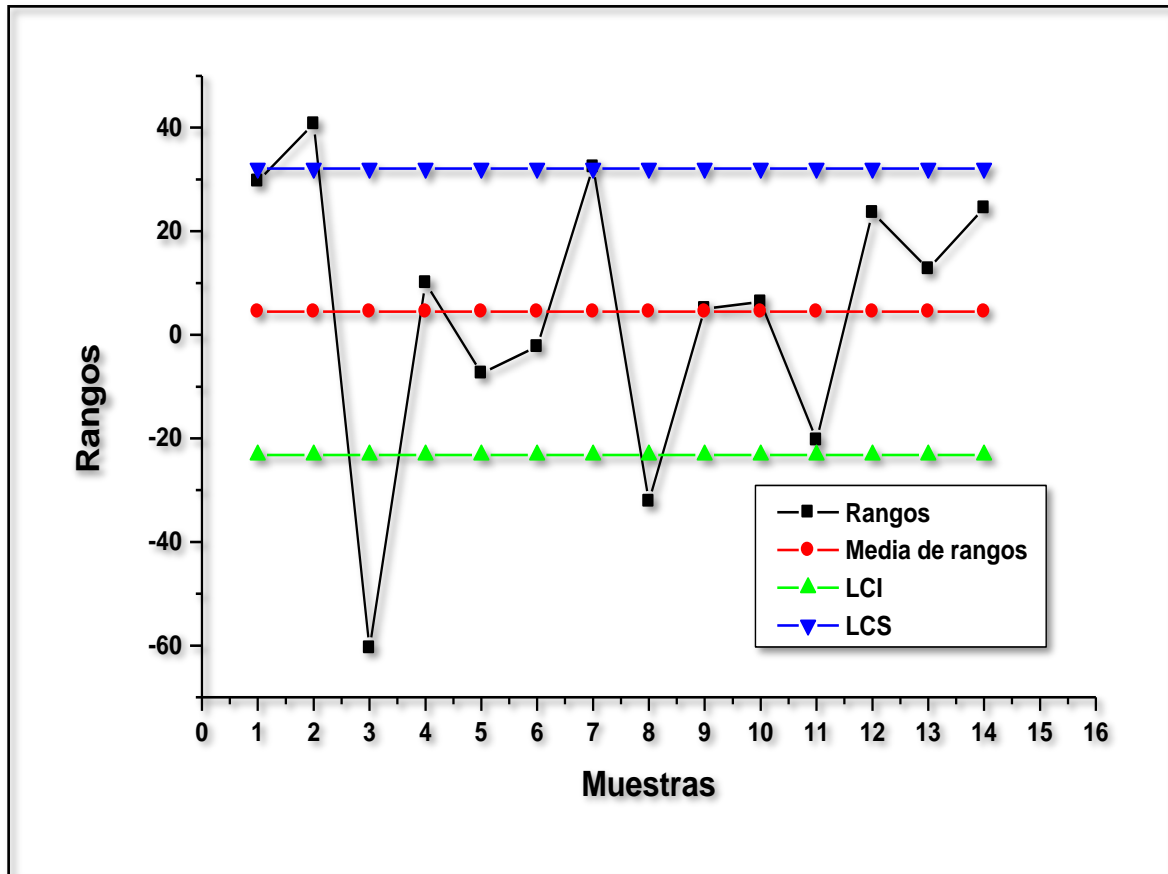
En el Cuadro 2, se presentan los datos resultantes del método gravimétrico, por separado y en sumatoria según lo necesitado. Mediante estos datos se obtuvo la media y rango para determinar los límites tanto inferior como superior.

Figura 1. Gráfico de control de media de los pesos de 15 muestras de queso fresco



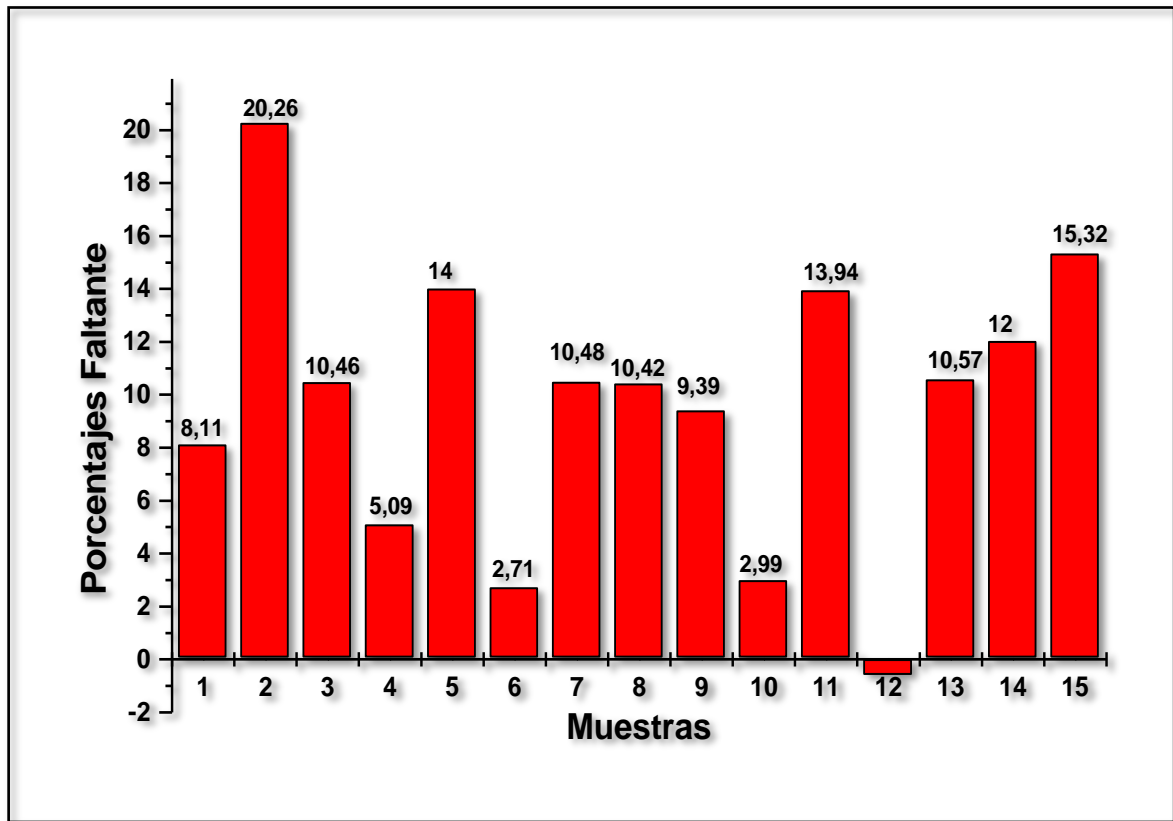
En la Figura 1, mediante el peso de los quesos, se realizó la delimitación del rango y la media de los datos antes tabulados, en el cual se agregó el valor declarado según la etiqueta de los quesos, que eran de 500 g. Como se puede observar, solo la muestra 12, cumple con el valor declarado en la etiqueta (500 g), las 14 muestras restantes de las 15 analizadas se encuentran entregando menos de la cantidad que declaran en la etiqueta.

Figura 2. Gráfica de control de rangos de los pesos de 14 muestras de queso fresco



Como se puede apreciar en la figura 2, la tendencia de la deficiencia de producto (queso fresco) se encuentra siempre en contra del consumidor, debido a que recibe menor cantidad de producto por el que realmente cancela, al cambiar de marca de queso se provoca una situación anormal con respecto al peso que se oferta en la etiqueta de este producto.

Figura 3. Porcentajes faltantes al valor declarado (500gr) de las 15 muestras de queso fresco analizadas



En la Figura 3, muestran los porcentaje, el peso faltante del valor que se declaró en la etiqueta de los quesos analizados (500 g), donde se evidencia en la muestra 2 en el mayor de los casos que existe un 20,26 % faltante en el valor declarado, mientras que la muestra 12 entrega un 0,6% más del mismo.

CONCLUSIONES

Mediante la aplicación de gráficas de control de medias y rangos se ha podido determinar la variación que existe en la cantidad de queso fresco ofertado, con respecto al que realmente recibe el consumidor, en la mayoría de las marcas analizadas existe faltante de producto en el mayor de los casos del 20%.

Como resultado de la investigación, el análisis estadístico presentado con la aplicación de gráficas de control de medias y rangos, utilizando el programa estadístico Origin. 50, de las 15 muestras de queso fresco analizadas, solo una marca de queso cumplía con lo declarado en la etiqueta, mientras que las 14 muestras restantes, no cumplían.

La muestra 2 resulto obtener el mayor porcentaje en su cantidad faltante de producto, este resultado nos indica que está infringiendo la ley del consumidor, entregando al mercado la cantidad no establecida en su etiqueta.

La muestra 12, contenía más de lo declarado en la etiqueta, favoreciendo al consumidor y cumpliendo con las características de su empaque, dejando al cliente convencido de su alimento degustado.

Se concluye, de acuerdo a lo analizado, las gráficas de control son esenciales para determinar si el proceso productivo va encaminado por una inestabilidad o cierta variabilidad y poder corregirlo a tiempo, satisfaciendo al cliente con la más alta calidad de sus productos. Y junto con la ley del consumidor que nos indica que el proveedor no puede realizar publicidad falsa del bien o servicio que oferte, en otro caso ser sancionado.

BIBLIOGRAFÍA

- Choto, L., & Peña, L. (2013). *Diseño de un sistema de gestión de calidad para la empresa Carrocera Mayorga en base de la norma ISO 9001:2008*. Recuperado el 28 de 12 de 2016, de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/2628>
- Congreso Nacional. (2000). *Ley Orgánica de Defensa del Consumidor*. Ecuador.
- Contreras, A., Marroquín, E., & Zertuche, L. (Enero-Junio de 2012). Monitoreo y control de un proceso normal multivariado. *Revista de Conciencia Tecnológica*(43), 29-35. Recuperado el 28 de 12 de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94424470005>
- Dionisio, Y. (2014). *Control estadístico de la calidad aplicado al programa de extensión social de salud, caso: prestamos bancarios a sus trabajadores. Periodo 2006-2009*. Recuperado el 30 de 12 de 2016, de Universidad Nacional Mayor de San Marcos: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3879/3/Dionisio_ry.pdf
- Flórez, N., López, F., & Flórez, A. (06-09 de 2013). Diseño y desarrollo de un equipo para el control de la calidad en la industria panificadora. *Revista Tecnura*, 17(37), 177-190.
- Hernández, C., & Da Silva, F. (01-04 de 2016). Aplicación de control estadístico de procesos(CEP) en el control de su calidad. *Tecnología Química*, 36(1), 130-145. Recuperado el 12 de 01 de 2017, de <http://www.redalyc.org/artiuclo.oa?id=445543786011>
- Jiménez, G., Rodríguez, L., Gerdys, E., & Arévalo, S. (2012). Experiencias en la evaluación del proceso aseguramiento de la calidad en el departamento Geoinformática mediante la aplicación de indicadores. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 6(no. 3), 1-14.
- Llangarí, M. (2014). *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad basada en la Norma ISO 9001:2008 para la Cooperativa de Ahorro y Crédito San Jorge Ltda de la ciudad de Riobamba, provincia del Chimborazo, periodo 2013*. Recuperado el 18 de 12 de 2016, de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5315/1/82T00310.pdf>
- Lobo, L. (01-11 de 2012). *Mejoras en los procesos productivos de una fábrica de calzados con el uso de las herramientas de la calidad de la escuela japonesa*. Recuperado el 30 de 12 de 2016, de <https://www.inti.gov.ar/incalin/pdf/tesis/LigiaLobo.pdf>
- López, M., & López, P. (2014). Uso secuencial de herramientas de control de calidad en procesos productivos: una aplicación en el sector agroalimentario. *Pecunia*, 18(18), 73-95.

- NTE INEN 1528:2012. (2012). *Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos*. Recuperado el 12 de 01 de 2017, de <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.1528.2012.pdf>
- Orlandoni, G. (05-08 de 2012). Gestión de la calidad: control estadístico y seis sigma. *Telos*, 14(2), 269-274. Recuperado el 17 de 12 de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99323311008>
- Pedraja, L., & Rodríguez, E. (01 de 2015). El aseguramiento de la calidad: un imperativo estratégico en la educación universitaria. *Revista Chilena de Ingeniería*, vol. 23(no. 1).
- Pierdant , A. I., & Rodríguez, J. (2009). Control estadístico de la calidad de un servicio mediante Gráficas X y R. *Política Y Cultura*(32), 151-169. Recuperado el 14 de Enero de 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26711870008>
- Quintana , A., Pisani, M., & Casal , R. (01-03 de 2015). Desempeño de cartas de control estadísticos con límites bilaterales de probabilidad para monitorear procesos Weibull en mantenimiento. *Ingeniería. Investigación y Tecnología*, 16(1), 143-156.
- Reyes , A., González, A., Hernández, A., & Vallejo, B. (02 de 2016). Péptidos inmunomoduladores derivados de las proteínas de la leche. *Interciencia*, 41(2), 84-91.
- Rodríguez, F. (01-06 de 2012). Incidencia de la norma Iso 9000 en Colombia y en algunas empresas en el mundo. *Revista Científica Estratégicas*, 20(27), 149-159.
- Ruiz, A., Ayala, J., Alomoto, N., & Acero, J. (07-09 de 2015). Revisión de literatura sobre gestión de calidad: caso de las revistas publicadas en Hispanoamérica y España. *Estudios gerenciales*, 31(136), 319-334.

ANEXOS

Anexo 1. Muestras de queso fresco (500 gr)



Anexo 2. Aplicación del método gravimétrico en cada marca de quesos, determinando peso neto y peso bruto



Anexo 3. Extracción y pesado del suero



Anexo 4. Colocar el peso neto del queso en fundas de cierre hermético.



Anexo 5. Toma de datos respectivos

